

US-1053NH
日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

4/4

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2001年 2月 8日

出願番号
Application Number:

特願2001-032059

出願人
Applicant(s):

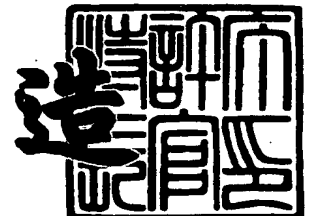
旭光学工業株式会社



2001年11月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3095857

【書類名】 特許願
【整理番号】 P4374
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G02B 7/04
G02B 7/10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

【氏名】 浜崎 拓司

【特許出願人】

【識別番号】 000000527

【氏名又は名称】 旭光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083286

【弁理士】

【氏名又は名称】 三浦 邦夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001971

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704590

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レンズ鏡筒

【特許請求の範囲】

【請求項1】 相対移動する第一、第二のレンズ群を有するレンズ鏡筒において、

固定環；

この固定環に、回転を与えられたとき光軸方向に移動する態様で支持された回転移動環；

第一のレンズ群を有し光軸方向へ直進案内され、この回転移動環に相対回転は自在にかつ光軸方向の相対移動は生じない態様で支持された一体移動環；及び

第二のレンズ群を有し光軸方向へ直進案内され、上記回転移動環との相対回転によって該回転移動環に対して光軸方向に相対移動する態様で支持された相対移動環；

を備え、

上記回転移動環が回転を伴って光軸方向へ移動したときには、上記一体移動環は該回転移動環と一緒に光軸方向へ移動し、上記相対移動環は該回転移動環に対してさらに光軸方向に相対移動することを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項2】 請求項1記載のレンズ鏡筒において、上記一体移動環は上記固定環によって直接に光軸方向に直進案内され、上記相対移動環は、該一体移動環を介して間接に光軸方向に直進案内されているレンズ鏡筒。

【請求項3】 請求項2記載のレンズ鏡筒において、上記一体移動環は、光軸と平行に形成され、上記固定環に形成した直進案内部に係合して該一体移動環自身を光軸方向へ直進案内する第一の直進案内突起と；

光軸と平行に形成され、上記相対移動環に形成した直進案内部に係合して該相対移動環を光軸方向に直進案内する第二の直進案内突起と；

を有し、

上記第一と第二の直進案内突起は、上記一体移動環の同一周面上に、円周方向には同一位置で光軸方向には位置を異ならせて形成されているレンズ鏡筒。

【請求項4】 請求項1から3のいずれか1項記載のレンズ鏡筒において、

上記回転移動環と固定環の対向する周面の一方と他方に、光軸に対して傾斜するリード突起と該リード突起に係合するフォロア突起を有し、該リード突起とフォロア突起の関係によって、回転移動環は固定環に対し回転を伴って光軸方向へ移動され、

上記回転移動環と一体移動環の対向する周面の一方と他方に、半径方向へ突出する回動案内突起と円周方向溝を有し、該回動案内突起と円周方向溝の係合によって、回転移動環と一体移動環が相対回転自在で光軸方向には相対移動不能に結合され、

上記相対移動環と上記回転移動環の対向する周面の一方と他方に、光軸に対して傾斜するリード突起と該リード突起に移動可能に嵌まるリード凹部を有し、相対移動環は、該リード突起とリード凹部の関係によって、回転移動環と相対回転したとき該回転移動環に対して光軸方向へ相対移動されるレンズ鏡筒。

【請求項5】 固定環；

この固定環に、回転を与えられたとき光軸方向に移動する態様で支持された回転移動環；及び

レンズ群を有し光軸方向に直進案内され、この回転移動環に相対回転は自在にかつ光軸方向の相対移動は生じない態様で支持された一体移動環；
を備え、

上記回転移動環が回転したときに、該回転移動環と一体移動環が相対回転を伴って光軸方向に一緒に移動することを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項6】 請求項5記載のレンズ鏡筒において、上記回転移動環と固定環の対向する周面の一方と他方に、光軸に対して傾斜するリード突起と該リード突起に係合するフォロア突起を有し、

該リード突起とフォロア突起の関係によって、上記回転移動環は上記固定環に対し回転を伴って光軸方向へ移動されるレンズ鏡筒。

【請求項7】 請求項5または6記載のレンズ鏡筒において、上記回転移動環と一体移動環の対向する周面の一方と他方に、半径方向へ突出する回動案内突起と円周方向溝を有し、

該回動案内突起と円周方向溝の係合によって、上記回転移動環と一体移動環が

相対回転自在で光軸方向には相対移動不能に結合されるレンズ鏡筒。

【請求項 8】 請求項 5 から 7 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒において、上記一体移動環は第一のレンズ群を有し、さらに、第二のレンズ群を有し光軸方向に直進案内された相対移動環を備え、

該相対移動環は、上記回転移動環との相対回転によって該回転移動環に対して光軸方向に相対移動する態様で支持されているレンズ鏡筒。

【請求項 9】 請求項 8 記載のレンズ鏡筒において、上記相対移動環と上記回転移動環の対向する周面の一方と他方に、光軸に対して傾斜するリード突起と該リード突起に移動可能に嵌まるリード凹部を有し、

上記相対移動環は、該リード突起とリード凹部の関係によって、回転移動環と相対回転したとき該回転移動環に対して光軸方向へ相対移動されるレンズ鏡筒。

【請求項 10】 請求項 8 または 9 記載のレンズ鏡筒において、上記一体移動環は上記固定環によって直接に光軸方向に直進案内され、上記相対移動環は、該一体移動環を介して間接に光軸方向に直進案内されているレンズ鏡筒。

【請求項 11】 請求項 10 記載のレンズ鏡筒において、上記一体移動環は

光軸と平行に形成され、上記固定環に形成した直進案内部に係合して該一体移動環自身を光軸方向へ直進案内する第一の直進案内突起と；

光軸と平行に形成され、上記相対移動環に形成した直進案内部に係合して該相対移動環を光軸方向に直進案内する第二の直進案内突起と；

を有し、

上記第一と第二の直進案内突起は、上記一体移動環の同一周面上に、円周方向には同一位置で光軸方向には位置を異ならせて形成されているレンズ鏡筒。

【請求項 12】 固定環；

この固定環に、回転を与えられたとき光軸方向に移動する態様で支持された回転移動環；

レンズ群を有し光軸方向に直進案内され、この回転移動環との相対回転によって該回転移動環に対して光軸方向に相対移動する態様で支持された相対移動環；
を備え、

上記回転移動環が回転を伴って光軸方向へ移動したときには、上記相対移動環は、移動する該回転移動環に対してさらに光軸方向に相対移動することを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 1 3】 請求項 1 2 記載のレンズ鏡筒において、上記回転移動環と固定環の対向する周面の一方と他方に、光軸に対して傾斜するリード突起と該リード突起に係合するフォロア突起を有し、

該リード突起とフォロア突起の関係によって、上記回転移動環は上記固定環に対し回転を伴って光軸方向へ移動されるレンズ鏡筒。

【請求項 1 4】 請求項 1 2 または 1 3 記載のレンズ鏡筒において、上記相対移動環と上記回転移動環の対向する周面の一方と他方に、光軸に対して傾斜するリード突起と該リード突起に移動可能に嵌まるリード凹部を有し、

上記相対移動環は、該リード突起とリード凹部の関係によって、回転移動環と相対回転したとき該回転移動環に対して光軸方向へ相対移動されるレンズ鏡筒。

【請求項 1 5】 請求項 1 2 から 1 4 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒において、上記相対移動環は第一のレンズ群を有し、さらに、第二のレンズ群を有し光軸方向に直進案内された一体移動環を備え、

該一体移動環は、上記回転移動環に相対回転は自在にかつ光軸方向の相対移動は生じない態様で支持されているレンズ鏡筒。

【請求項 1 6】 請求項 1 5 記載のレンズ鏡筒において、上記回転移動環と一体移動環の対向する周面の一方と他方に、半径方向へ突出する回動案内突起と円周方向溝を有し、

該回動案内突起と円周方向溝の係合によって、上記回転移動環と一体移動環が相対回転自在で光軸方向には相対移動不能に結合されるレンズ鏡筒。

【請求項 1 7】 請求項 1 5 または 1 6 記載のレンズ鏡筒において、上記一体移動環は上記固定環によって直接に光軸方向に直進案内され、上記相対移動環は、該一体移動環を介して間接に光軸方向に直進案内されているレンズ鏡筒。

【請求項 1 8】 請求項 1 7 記載のレンズ鏡筒において、上記一体移動環は

光軸と平行に形成され、上記固定環に形成した直進案内部に係合して該一体移

動環自身を光軸方向へ直進案内する第一の直進案内突起と；

光軸と平行に形成され、上記相対移動環に形成した直進案内部に係合して該相対移動環を光軸方向に直進案内する第二の直進案内突起と；

を有し、

上記第一と第二の直進案内突起は、上記一体移動環の同一周面上に、円周方向には同一位置で光軸方向には位置を異ならせて形成されているレンズ鏡筒。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

本発明は、レンズ鏡筒に関する。

【0002】

【従来技術及びその問題点】

レンズ鏡筒では、ズーミング等の際にレンズ群を移動させるために、回転のみ可能に支持された回転環にカムやリード部を形成し、回転環を回転させると、このカムやリードの形状に従ってレンズ群が光軸方向に移動する構造が知られている。ところで、この従来の回転環で2つのレンズ群を相対移動させようとする場合、その相対移動量は基本的に回転環の光軸方向長よりは大きくできなかった。それ以上の移動量をレンズ群に与えるためには、繰出段数を増やす（別な回転環を設ける）などの工夫が必要となるが、部品点数が増加すると、レンズ鏡筒が大型化したり、部品精度を出しにくくなったり、あるいは製造コストが上昇するので望ましくない。また、従来は、個々のレンズ群に関する光軸方向への直進案内機構や、回転環と各レンズ群の間の動力伝達機構が複雑になりがちであったので、これらを簡単な構造にすることが望まれていた。

【0003】

【発明の目的】

本発明は、構造が簡単で小型でありながら2つのレンズ群の相対移動量を大きくさせることが可能なレンズ鏡筒を提供することを目的とする。本発明はまた、構造が簡単で個々のレンズ群に対する位置精度が高く、かつ低コストで製造可能

なレンズ鏡筒を提供することを目的とする。

【0004】

【発明の概要】

本発明は、相対移動する第一、第二のレンズ群を有するレンズ鏡筒において、固定環；この固定環に、回転を与えられたとき光軸方向に移動する態様で支持された回転移動環；第一のレンズ群を有し光軸方向へ直進案内され、この回転移動環に相対回転は自在にかつ光軸方向の相対移動は生じない態様で支持された一体移動環；及び、第二のレンズ群を有し光軸方向へ直進案内され、回転移動環との相対回転によって該回転移動環に対して光軸方向に相対移動する態様で支持された相対移動環；を備え、回転移動環が回転を伴って光軸方向へ移動したときには、一体移動環は該回転移動環と一緒に光軸方向へ移動し、相対移動環は該回転移動環に対してさらに光軸方向に相対移動することを特徴としている。

【0005】

本発明のレンズ鏡筒はまた、固定環；この固定環に、回転を与えられたとき光軸方向に移動する態様で支持された回転移動環；及び、レンズ群を有し光軸方向に直進案内され、この回転移動環に相対回転は自在にかつ光軸方向の相対移動は生じない態様で支持された一体移動環；を備え、回転移動環が回転したときに、該回転移動環と一体移動環が相対回転を伴って光軸方向に一緒に移動することを特徴としている。

【0006】

本態様のズームレンズでは、上述の一体移動環は第一のレンズ群の保持環とし、さらに、第二のレンズ群を有し光軸方向に直進案内された相対移動環を備えた構成も可能である。この相対移動環は、回転移動環との相対回転によって該回転移動環に対して光軸方向に相対移動する態様で支持されていることが望ましい。

【0007】

本発明のレンズ鏡筒はまた、固定環；この固定環に、回転を与えられたとき光軸方向に移動する態様で支持された回転移動環；レンズ群を有し光軸方向に直進案内され、この回転移動環との相対回転によって該回転移動環に対して光軸方向に相対移動する態様で支持された相対移動環；を備え、回転移動環が回転を伴っ

て光軸方向へ移動したときには、相対移動環が、移動する該回転移動環に対してさらに光軸方向に相対移動することを特徴としている。

【0008】

本態様のズームレンズでは、上述の相対移動環は第一のレンズ群の保持環とし、さらに、第二のレンズ群を有し光軸方向に直進案内された一体移動環を備えた構成も可能である。この一体移動環は、回転移動環に相対回転は自在にかつ光軸方向の相対移動は生じない態様で支持されていることが望ましい。

【0009】

以上の各態様のレンズ鏡筒では、一体移動環は固定環によって直接に光軸方向に直進案内され、相対移動環は、該一体移動環を介して間接に光軸方向に直進案内されていると構造を簡略にできるので好ましい。具体的には、光軸と平行に形成され、固定環に形成した直進案内部に係合して一体移動環自身を光軸方向へ直進案内する第一の直進案内突起と；光軸と平行に形成され、相対移動環に形成した直進案内部に係合して該相対移動環を光軸方向に直進案内する第二の直進案内突起と；を一体移動環が有しており、この第一と第二の直進案内突起が、一体移動環の同一周面上に、円周方向には同一位置で光軸方向には位置を異ならせて形成されていることが好ましい。

【0010】

また、以上の各態様のレンズ鏡筒で、回転移動環に回転を伴った光軸方向の移動を与える構成としては、回転移動環と固定環の対向する周面の一方と他方に、光軸に対して傾斜するリード突起と該リード突起に係合するフォロア突起を設けることが好ましい。また、以上の各態様のレンズ鏡筒で、回転移動環と一体移動環を、相対回転自在で光軸方向には相対移動不能に結合させる構成としては、回転移動環と一体移動環の対向する周面の一方と他方に、半径方向へ突出する回転案内突起と円周方向溝を設け、これらを係合させることが好ましい。さらに、以上の各態様のレンズ鏡筒で、相対移動環を、回転移動環と相対回転したとき該回転移動環に対して光軸方向へ相対移動される態様で移動させる構成としては、例えば、相対移動環と回転移動環の対向する周面の一方と他方に、光軸に対して傾斜するリード突起と該リード突起に移動可能に嵌まるリード凹部を設けることが

好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】

【本発明を適用したズームレンズ鏡筒全体の説明】

本実施形態のズームレンズ鏡筒は、図1、図2に示すように、物体側から順に、第1レンズ群（第一または第二のレンズ群）L1、第2レンズ群（第一または第二のレンズ群）L2、第3レンズ群L3及び第4レンズ群L4を有する4群ズームレンズであり、それぞれ、第1群枠（相對移動環）11、第2群枠（一体移動環）12、第3群枠13及び第4群枠14に支持されている。ズーミングに際しては、全てのレンズ群が互いの空気間隔を変化させながら光軸方向に直進移動する。第2レンズ群L2は同時にフォーカシングレンズ群であり、フォーカシング時のみ回転を伴って光軸方向に移動する。

【0012】

図12は、本実施形態のズームレンズ鏡筒の動力伝達経路を理解しやすくするために、主要な鏡筒構成部材をブロックとして表した概略図である。同図において、部材名称の次の数字の後の括弧付き大文字（S）は、その部材が固定されていることを示し、同（L）は光軸方向に直進移動することを示し、同（RL）は回転しつつ光軸方向に移動することを示す。また、同図において、部材を示すボックス間を接続する矢印は、その矢印の基部側の部材が該矢印の先端部側の部材を光軸方向に直進案内していることを示し、ボックス間を接続する破線は、互いの部材が相對回転可能で光軸方向の相對移動は不能に結合されていることを示す。さらに、同図において、部材間に位置する斜めハッチングを付したボックスは、一方の部材の回転によって他方の部材を光軸方向に進退させるリードまたはカム機構を示し、横ハッチング（水平方向のハッチング）を付したボックスは、一方の部材の回転を他方に伝達する回転伝達機構を示している。

【0013】

本ズームレンズ鏡筒の固定側部材は、一眼レフカメラボディ40のマウント41に着脱されるマウント環15、このマウント環15に固定された、一部が外径に露出する外固定筒16、及び同じくマウント環15に固定された、露出しない

内固定筒（固定環）17である。外固定筒16には、その前方と後方とに位置させて、ともに光軸方向位置を規制して回転のみ自在にフォーカス操作環（MF操作環）18とズーム操作環19とが支持されている。

【0014】

マウント環15の後端面には、その周方向の特定位置にカプラギヤ20の後端部が臨んでいる。このカプラギヤ20は、光軸と平行な方向に延びマウント環15の後端面及び外固定筒16の後端部の内方フランジ16aを貫通し、そのギヤ部20aが内方フランジ16aの内側に位置している。このカプラギヤ20は、周知のように、マウント環15がカメラボディ40のマウント41に装着されたとき、該カメラボディ40側のカプラギヤ42と噛み合い、該ボディ側カプラギヤ42の回転によって回転駆動される。

【0015】

外固定筒16の内方フランジ16aには、カプラギヤ20のギヤ部20aに噛み合うセクタギヤ21aを有するフォーカスギヤ21が一定角度の往復回動を可能にして支持されている。このフォーカスギヤ21は、図4、図5に示すように、外固定筒16側の複数（図では3個）の抜け止め突起16bの導入凹部21bと、抜け止め突起16bを一定角度回動可能とする円弧溝21cとを有していて、ギヤ部20aの正逆回転により、外固定筒16に対する定位置で正逆に一定角度回動する。すなわち、カプラギヤ20の回転がフォーカスギヤ21に伝達される。なお、本ズームレンズ鏡筒の使用状態では、各抜け止め突起16bが対応する導入凹部21bまで移動することなく、抜け止め突起16bは円弧溝21cに完全に係合した状態を保つ。

【0016】

このフォーカスギヤ21には、周方向の1カ所に、フォーカスレバー挿入溝21dが形成されている。このフォーカスレバー挿入溝21dには、図6に単体形状を示すフォーカスレバーの22半径方向部22aが嵌まる。フォーカスレバー22は、半径方向部22aの外径側から光軸と平行な方向の前方に延びる外径腕22bと、半径方向部22aの内径側から光軸と平行な方向の前方に延びる内径腕22cとを有していて、外径腕22bは、固定ねじ22dにより、フォーカス

操作環 18 の内面に固定されている。内径腕 22 c は、第 2 群棒 12 に固定した回転伝達アーム 12 a と光軸と平行な方向の相対移動は可能に係合し、フォーカスレバー 22 の回転を第 2 群棒 12 に伝達する（図 3 参照）。回転伝達アーム 12 a は、その一部に内径腕 22 c を受け入れる二股部を有するレバー状部材である。従って、フォーカス操作環 18 とフォーカスギヤ 21 とは常時等しい回転をする。つまり、カプラギヤ 20 を介してフォーカスギヤ 21 を回転させたときにはフォーカス操作環 18 も一緒に回転し、フォーカス操作環 18 を手動で回転させたときには、フォーカスギヤ 21 が一緒に回転し、いずれにしても、内径腕 22 c と回転伝達アーム 12 a を介して第 2 群棒 12（第 2 レンズ群 L2）を回転させる。

【0017】

内固定筒 17 には、図 7 に示すように、フォーカスレバー 22 を相対回転自在に挿通させた貫通穴 17 a が形成されている。また、内固定筒 17 には、その外周面に、光軸方向及び周方向に対して傾斜した複数個（図では 3 個）のリード突起 17 b が形成されており、各リード突起 17 b は、カム環（回転移動環）23 の内面に形成した対をなすリード用フォロア 23 a に係合している（挟まれている）。カム環 23 は、その外周面に、リード突起 17 b とは傾斜方向が逆の複数個（図では 3 個）のリード突起 23 b を有しており、各リード突起 23 b は、第 1 群棒 11 の内周面一部に形成したリード凹部 11 a に対して相対移動自在に嵌まっている。また内固定筒 17 には、その内周面に光軸と平行な方向の複数個（図では 3 個）の直進案内凹部 17 c が形成されており、各直進案内凹部 17 c は、第 2 群移動棒（一体移動環）24 の外周面に形成した光軸と平行な方向の直進案内突起（第一の直進案内突起）24 a に嵌まっている。さらに、第 2 群移動棒 24 の外周面には、直進案内突起 24 a とは別の複数個（図では 3 個）の直進案内突起（第二の直進案内突起）24 b が形成されていて、各直進案内突起 24 b は、第 1 群棒 11 の内周面に形成した直進案内凹部 11 b に嵌まっている。

【0018】

以上の内固定筒 17 の直進案内凹部 17 c と第 2 群移動棒 24 の直進案内突起 24 a の嵌合案内関係、第 2 群移動棒 24 の直進案内突起 24 b と第 1 群棒 11

の直進案内凹部 11b との嵌合案内関係により、第 2 群移動棒 24 と第 1 群棒 11 は、内固定筒 17 に対して回転は規制され、光軸方向の移動が可能に支持されている。つまり、第 1 群棒 11 と第 2 群移動棒 24 は、回動しない直進部材である。

【0019】

カム環 23 の先端部内面には、複数個（図では 3 個）の回動案内突起 23c が形成されている。各回動案内突起 23c は、第 2 群移動棒 24 の円周方向溝 24c に相対回転自在にかつ光軸方向の相対移動は生じないように嵌まっている。つまり、カム環 23 は、第 2 群移動棒 24 と光軸方向には一緒に移動し、第 2 群移動棒 24 に対する相対回転は可能な部材である。なお、円周方向溝 24c は、その一部に各回動案内突起 23c を挿脱可能な複数の突起入口部 24e（図では 3 個、図 7 参照）を有するが、ズームレンズ鏡筒の使用状態では、各回動案内突起 23c は対応する突起入口部 24e の位置まで移動せず、円周方向溝 24c と完全に嵌合している。

【0020】

カム環 23 には、その内周面の一部に、光軸と平行な方向の回転伝達溝 23d が形成されている。この回転伝達溝 23d には、ズーム操作環 19 の内周面に固定したズームレバー 26（図 1、図 2）が光軸方向の相対移動は可能にかつズーム操作環 19 の回転は伝達されるように嵌まっている。ズームレバー 26 の形状はフォーカスレバー 22 と似ている。カム環 23 は、回動が与えられると、そのリード用フォロア 23a とリード突起 17b との係合関係により、光軸方向に繰り出される。ズーム操作環 19 は定位置で回転するのに対し、ズーム操作環 19 と等しい回転をするカム環 23 は、光軸方向への進退動作を伴う。そして、第 2 群移動棒 24 は、円周方向溝 24c と回動案内突起 23c の係合関係により、カム環 23 と光軸方向には一緒に移動するが、回動はしない。図 8 は、カム環 23 の光軸方向から見た単品図である。

【0021】

第 2 群移動棒 24 の内周面には、図 1、図 2 に示すように、フォロア突起 24d が形成されており、このフォロア突起 24d は、第 2 群棒 12 の外周面に形成

したリード溝（またはカム溝）12bに嵌まっている。フォーカス操作環18またはカプラギヤ20を介して第2群枠12に回転が与えられると、このリード溝（またはカム溝）12bとフォロア突起24dの関係に従って、第2群枠12（第2レンズ群L2）が光軸方向に進退してフォーカシングが行われる。これに対し、ズーム操作環19を介してカム環23に回転が与えられたときには、第2群枠12と第2群移動枠24との相対回転は生ぜず、したがって、第2群枠12（第2レンズ群L2）には光軸方向のズーミング用の直進移動のみが与えられる。また、第1群枠11（第1レンズ群L1）は、ズーム操作環19を介してカム環23が回動すると、リード突起23bとリード凹部11aの関係、及び直進案内凹部11bと直進案内突起24bの関係に従って光軸方向に直進移動する。

【0022】

以上で第1レンズ群L1と第2レンズ群L2に与えるズーミング用の動作、及び第2レンズ群L2に与えるフォーカシング用の動作が理解される。次に、第3レンズ群L3と第4レンズ群L4にズーミング用の動作を与える機構を説明する。

【0023】

カム環23には、その後端部に4群カム駆動レバー28が固定されており、この4群カム駆動レバー28は、内固定筒17に形成した逃げ溝17dを通して、内固定筒17の内径側に延びている。内固定筒17にはまた、間接的に第3群枠13を直進案内するための光軸と平行な方向の複数個（図では3個）の貫通案内穴17fが形成されている。

【0024】

各貫通案内穴17fには、第3群移動枠27に形成した直進案内を兼ねる対をなすフォロア27a（図1、図9参照）が嵌まっている。第3群移動枠27は、内固定筒17の内径に相対移動自在に嵌まっていて、貫通案内穴17fとフォロア27aにより、移動方向を光軸方向に規制されている。対をなすフォロア27aの間には、カム環23の内周面に形成したカム突起23fが嵌まっており、カム環23が回動すると、カム突起23fの形状に従って、第3群移動枠27が回転することなく光軸方向に進退する。

【 0 0 2 5 】

第 3 レンズ群 L 3 を支持した第 3 群枠 1 3 は、第 3 群移動枠 2 7 の絞支持環状部 2 7 b との間に絞り羽根及び絞開閉環 3 0 を挟んだ状態で、この第 3 群移動枠 2 7 に固定されており、第 3 群移動枠 2 7 と一緒に光軸方向に進退する。図 1 0、図 1 1 に示すように、第 3 群枠 1 3 の外周面には、光軸と平行な方向の複数個（図では 3 個）の直進案内突起 1 3 a と、円周方向溝 1 3 b とが形成されている。各直進案内突起 1 3 a には、第 4 レンズ群 L 4 を支持した第 4 群枠 1 4 の内周面に形成されている直進案内溝 1 4 a が嵌まり、第 4 群枠 1 4 が第 3 群枠 1 3 に対して直進移動案内されている。

【 0 0 2 6 】

一方、第 3 群枠 1 3 の外周面には、4 群用カム環 2 9 が回転自在に嵌まっている。具体的には、この 4 群用カム環 2 9 の先端部内面に突出形成した回転案内突起 2 9 a が、第 3 群枠 1 3 の円周方向溝 1 3 b に対して回転のみ自在に嵌まっている。すなわち、4 群用カム環 2 9 は、第 3 群枠 1 3 に対する相対回転は自在で光軸方向には第 3 群枠 1 3 と一緒に移動する。この 4 群用カム環 2 9 の内周面には、複数個（図では 3 個）の凸カム 2 9 b が形成されており、各凸カム 2 9 b は、第 4 群枠 1 4 の外周面に形成した対をなすフォロア突起 1 4 b に係合し（挟まれ）、4 群用カム環 2 9 が回転すると、第 4 群枠 1 4 が光軸方向に進退する。

【 0 0 2 7 】

第 3 群枠 1 3、第 4 群枠 1 4 及び 4 群用カム環 2 9 を組むときには、まず凸カム 2 9 b とフォロア突起 1 4 b が係合するように 4 群用カム環 2 9 を第 4 群枠 1 4 と組み合わせる。続いて、4 群用カム環 2 9 と第 4 群枠 1 4 の結合体をその軸線方向に移動させて、4 群用カム環 2 9 の回転案内突起 2 9 a を、第 3 群枠 1 3 側に設けた突起入口部 1 3 c を通して円周方向溝 1 3 b に入れ、同時に第 4 群枠 1 4 の直進案内溝 1 4 a を第 3 群枠 1 3 の直進案内突起 1 3 a に入れる。この時点で、第 4 群枠 1 4 は第 3 群枠 1 3 によって直進案内される。さらに、回転案内突起 2 9 a が突起入口部 1 3 c から離れて完全に円周方向溝 1 3 b と係合するように 4 群用カム環 2 9 を所定量回転させると、フォロア突起 1 4 b は凸カム 2 9 b に対し、ズーミング用の使用領域で係合する。なお、第 3 群枠 1 3 と 4 群用カム

環 29 はズームングに伴って相対回転するが、この使用時の相対回転角度範囲では、回転案内突起 29 a は常に円周方向溝 13 b 内に完全に嵌っており、突起入口部 13 c の位置へは移動しない。

【0028】

4 群用カム環 29 には、径方向外方に突出する回転伝達腕 29 c が形成されており、この回転伝達腕 29 c に、カム環 23 に固定されている上述の 4 群カム駆動レバー 28 が回転方向には一体に、光軸方向の相対移動は可能に係合している。従って、ズーム操作環 19 を回動させてその回転をカム環 23、4 群カム駆動レバー 28 から 4 群用カム環 29 に伝達すると、カム突起 23 f とフォロア 27 a との関係で第 3 群移動枠 27 (第 3 群枠 13、第 3 レンズ群 L3) が光軸方向に移動し、凸カム 29 b とフォロア突起 14 b の関係で第 4 群枠 14 (第 4 レンズ群 L4) が光軸方向に移動してズームング用の移動軌跡が得られる。

【0029】

以上のズームレンズ鏡筒の全体的な動作を、図 12 を参照して簡単に説明する。ズームングの際には、ズーム操作環 19 を回転させるとカム環 23 に回転が伝達される。カム環 23 は、内固定筒 17 との間に配したガイド機構 (17 b、23 a) に従って、回転しながら光軸方向に移動する。このカム環 23 の移動 (回転と光軸方向移動) による第 1 の作用として、第 2 群移動枠 24 も共に光軸方向へ移動する。このとき第 2 群移動枠 24 は回転されないため、第 2 群枠 12 との間に配したガイド機構 (12 b、24 d) は実質的に機能せず、第 2 群枠 12 は回転することなく第 2 群移動枠 24 と一緒に光軸方向へ移動する。また、カム環 23 の移動による第 2 の作用として、カム環 23 の外周側のガイド機構 (11 a、23 b) に従って、第 1 群枠 11 が光軸方向に所定の軌跡で移動される。また、カム環 23 の移動による第 3 の作用として、カム環 23 の内周側のガイド機構 (23 f、27 a) に従って、第 3 群枠 13 が光軸方向に所定の軌跡で移動される。さらに、カム環 23 の移動による第 4 の作用として、その回転力が 4 群用カム環 29 に伝達され、この 4 群用カム環 29 と第 4 群枠 14 の間に配したガイド機構 (29 b、14 b) に従い、第 3 群枠 13 に対して第 4 群枠 14 が光軸方向に所定の軌跡で移動する。以上から、ズーム操作環 19 を回転させると、第 1 レ

ンズ群L1、第2レンズ群L2、第3レンズ群L3及び第4レンズ群L4がそれぞれ光軸方向に所定の軌跡で移動して、焦点距離を変化させることができる。すなわち、図12中の一点鎖線よりも上方に示す各要素がズーム系の駆動機構を構成している。なお、上記説明中のガイド機構とは、線形、非線形いずれの移動を付与するものであってもよく、具体的には、任意のリード部やカム部とさせることができる。

【0030】

フォーカシングは、フォーカス操作環18とカブラギヤ20のいずれかに回転力を入力することで実行される。このいずれかの経路からの回転力によってフォーカスレバー22が光軸を中心とする周方向へ移動（回転）されると、第2群枠12に回転が伝達される。すると、第2群枠12と第2群移動枠24の間のガイド機構（12b、24d）に従って、第2群枠12が、第2群移動枠24に対して相対回転しながら光軸方向に相対移動し、フォーカシングがなされる。すなわち、図12中の一点鎖線よりも下方に示す各要素と、第2群枠12と第2群移動枠24の間のガイド機構（12b、24d）がフォーカス系の駆動機構を構成している。

【0031】

【本発明の特徴部分の説明】

図1と図2から分かるように、以上の本ズームレンズ鏡筒では、ズーミング時にカム環23が回転を伴って光軸方向へ移動し、このカム環23の移動量がそのまま第2レンズ群L2の移動量になるように構成している。その具体的な構成については上述したが、繰り返すと、第2レンズ群L2を支持する第2群移動枠24は、内固定筒17によって光軸方向へ直進案内されている。この第2群移動枠24は、先端部分に設けた円周方向溝24cに回動案内突起23cが嵌まることで、相対回転自在にかつ光軸方向の相対移動は生じないようにカム環23と結合される。つまり、カム環23の光軸方向移動量は、第2レンズ群L2の移動量に相当することになり、カム環23に対する第2レンズ群L2の光軸方向の位置ずれを実質的に考慮しなくてよいことになる。具体的には、このカム環23と第2群移動枠24は、回動案内突起23cと円周方向溝24cからなるバヨネット状

の構造によって結合されているため、その結合構造は簡単でありながら、互いの位置ずれ、特に光軸方向の位置ずれが生じにくい。また、このような結合構造は、2群移動枠24とカム環23を合成樹脂等の成形品とした場合でも容易に得ることができるから、製造コストを低く抑えることができる。

【0032】

なお、本実施形態では、第2レンズ群L2の単独移動によってフォーカシングを行う関係上、第2レンズ群L2は直接的には第2群枠12に保持されており、該第2群枠12は、第2群移動枠24に対する相対回転によって光軸方向に移動するように支持されている。しかし、第2群枠12と第2群移動枠24は、フォーカシングの際にだけ相対移動されズーミングに際しては一緒に移動するものであるから、ズーミング用の駆動機構として考えた場合、実質的には、第2群枠12と第2群移動枠24を合わせて一続きのレンズ保持環とみなすことができる。

【0033】

カム環23に光軸方向の移動を与えるための機構も上述した通りであるが、繰り返すと、同機構は、内固定筒17の外周面に形成したリード突起17bとカム環23の内周面に形成したリード用フォロア23aとからなっている。より詳細には、3本あるリード突起17bの各々を一对のリード用フォロア23aが挟んでいる。このリード構造は、部分的なヘリコイド結合であると言い換えることもでき、カム溝とローラの嵌合による移動機構に比して、その結合精度やガタの少なさという点で優れている。つまり、第2レンズ群L2の光軸方向位置を決定（規制）するカム環23についても、その位置精度を高く保つことができる。また、このリード機構は、いずれも半径方向へ突出する突起（リード突起17b、リード用フォロア23a）で構成されているため、カム環23や内固定筒17を成形品とした場合でも強度を損なわず、むしろ補強の機能を果たす。こうした突起形状であれば、内固定筒17やカム環23の本体部分と一体に成形することが容易である。逆に言えば、内固定筒17やカム環23を成形品として製造コストを抑えても、十分な強度や精度が得られる。

【0034】

以上のように、本実施形態のズームレンズ鏡筒では、ズーミングに際して第2

レンズ群L2を移動させるための機構に関し、構造が簡単でしかも各部材を成形品から構成できるため製造コストを低く抑えることができ、その上で十分な強度や精度が確保できる。

【0035】

本ズームレンズ鏡筒はまた、図1と図2から分かるように、ワイド端とテレ端の間における第1レンズ群L1の光軸方向の移動量が、カム環23の同方向の長さを超えている。第1レンズ群L1を支持する第1群枠11は、直接的には、その内周面に設けたリード凹部11aとカム環23外周面に設けたリード突起23bとの嵌合案内関係により、カム環23が回転したときに該カム環に対して光軸方向に相対移動する。しかし、この相対移動量は最大でカム環23自体の長さまでである。例えば、図7に示されるように、カム環23のリード突起23bは、光軸方向（図7の上下方向）の略全体に亘って形成されており、カム環23に対する第1群枠11の最大移動量はカム環23の長さに近い。

【0036】

本実施形態ではさらに、上述の構造によってカム環23自体が光軸方向に移動するため、レンズ鏡筒の固定部（例えば内固定筒17）に対する第1群枠11の移動量は、リード凹部11aとリード突起23bの嵌合案内関係による移動量に、カム環23自体の移動量を加えたものとなる。これにより、カム環23の長さに比して、第1レンズ群L1により大きな移動量を付与することができる。

【0037】

例えば、本実施形態と異なり、カム環23が図2のワイド端位置から動かずに回転のみ行う定位置回転部材であると仮定すると、第1レンズ群L1の最大繰出位置は、図1よりもカメラボディ40に近い位置に留まり、第1レンズ群L1を図1の繰出位置まで移動させるためには、カム機構やリード機構を少なくとももう一段分加えなければならない。つまり、レンズ鏡筒が大型化したり、構造が複雑化してしまう。介在させる部材が増えれば、それだけ製造コストが高くなり、光学的な精度を保つことも難しくなる。逆に、カム環を長くすれば、第1レンズ群L1の移動量は確保できるが、図2に明らかなように、ワイド端においてカム環23の前後にはほとんどスペースがなく、他の部材との干渉が問題になる。つ

まり、本実施形態のレンズ鏡筒によれば、カム環23の大きさを適度にして省スペースな構造を保ちつつ、第1レンズ群L1の必要な移動量は得ることができ、さらに製造コストを抑えることができる。

【0038】

本実施形態では第1レンズ群L1の移動量がカム環23の全長を超えるほど大きいいため、以上のようにカム環23自体が移動する構成が特に有効である。しかし、第1レンズ群L1よりも移動量の小さい第3レンズ群L3（及び第4レンズ群L4）についても、カム環23が移動することにより、その移動軌跡を直接的に決定するカム突起23fの軌跡に比して大きい移動量を与えることができる。つまり、スペースの都合等からカムやリードを寝かせ（回転角度当たりの光軸方向移動量を小さくする）ざるを得ないような場合であっても、本実施形態のレンズ鏡筒の特徴を適用すれば、実際のレンズ移動量をより大きくすることができる。

【0039】

さらに、本実施形態では、第1群枠11は第2レンズ群L2を支持する第2群移動枠24によって直進案内されており、該第1群枠11の直進案内のみを行うような独立した直進案内環を設けていないため、部品点数が少なく構造が簡単になっている。図7に示すように、第2群移動枠24には、該第2群移動枠24自身を直進案内させるための直進案内突起24aが形成されており、この直進案内突起24aの前方に、円周方向溝24cを挟んで第1群枠11を直進案内させるための直進案内突起24bが形成されている。それぞれ3本ずつ設けられた直進案内突起24aと直進案内突起24bは円周方向の位置が同一である。つまり、第2群移動枠24では、2つの機能を果たす直進案内突起が軸線方向に並んで位置しており、このような形状であると成型型の作成が容易で製造コストの低下に寄与する。また、直進案内突起24a、24bのような凸部が軸線方向に形成されていると、第2群移動枠24の強度向上という作用も得られる。

【0040】

また、この直進案内突起24a、24bと係合するのは、内固定筒17の直進案内凹部17cと第1群枠11の直進案内凹部11bであるが、これらはいずれ

も有底溝として形成されているため、この種の直進案内部を半径方向への貫通穴とする場合よりも成形精度、強度あるいは遮光性等の点で優れている。さらに、上述したように、第2レンズ群L2を繰り出すためのリード機構（リード突起17b、リード用フォロア23a）はいずれも突起の組み合わせからなり、第1レンズ群L1を繰り出すためのリード機構（リード凹部11a、リード突起23b）は有底溝と突起の組み合わせからなるので、少なくとも第1レンズ群L1と第2レンズ群L2にズーミング用の動作を与える機構としては、半径方向への貫通部は要さない（フォーカシング動作の貫通穴17a、第4レンズ群L4駆動用の逃げ溝17dは除く）。貫通部がないことで、鏡筒各部材の成形精度や強度が向上し、有害光や異物の通過も防ぐことができる。逆に言えば、第1レンズ群L1と第2レンズ群L2のズーミング用移動に関わる各鏡筒部材を成形品とした場合に、十分な精度や強度、あるいは光学性能を確保できる。

【0041】

以上、図示実施形態を参照して本発明を説明したが、本発明は実施形態に限定されるものではない。例えば、実施形態では4群構成のレンズ鏡筒として説明したが、本発明は2群構成のレンズ鏡筒などにも適用できる。

【0042】

また、本発明は、一眼レフカメラ以外にも、ビデオなど様々な光学機器のレンズ鏡筒に適用可能である。

【0043】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、構造が簡単で小型でありながら2つのレンズ群の相対移動量が大きいレンズ鏡筒を得ることができる。本発明はまた、構造が簡単で個々のレンズ群に対する位置精度が高く、かつ低コストで製造可能なレンズ鏡筒を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明によるズームレンズ鏡筒の一実施形態を示す、テレ端へのズーミング状

態を示す上半断面図である。

【図 2】

同ワイド端へのズーム状態を示す上半断面図である。

【図 3】

図 2 から、フォーカス駆動系の要素を取り出して描いた上半断面図である。

【図 4】

フォーカスギヤの単体の正面図である。

【図 5】

図 4 の側面図である。

【図 6】

フォーカスレバーの単体の斜視図である。

【図 7】

第 1 群枠、第 2 群移動枠、カム環及び内固定筒の関係を示す展開分解図である。

【図 8】

カム環の光軸方向から見た単品図である。

【図 9】

カム環、内固定筒及び第 3 群移動枠の関係を示す展開分解図である。

【図 10】

第 3 群枠、第 4 群枠及び 4 群用カム環の関係を示す展開分解図である。

【図 11】

同じく第 3 群枠、第 4 群枠及び 4 群用カム環の関係を示す背面図である。

【図 12】

実施形態のズームレンズ鏡筒の構成部材相互の動力伝達経路やガイドの関係を概念的に示す図である。

【符号の説明】

1 1 第 1 群枠（相対移動環）

1 1 a リード凹部

- 1 1 b 直進案内凹部
- 1 2 第2群枠（一体移動環）
- 1 2 a 回転伝達アーム
- 1 2 b リード溝（またはカム溝）
- 1 3 第3群枠
- 1 3 a 直進案内突起
- 1 3 b 円周方向溝
- 1 3 c 突起入口部
- 1 4 第4群枠
- 1 4 a 直進案内溝
- 1 4 b フォロア突起
- 1 5 マウント環
- 1 6 外固定筒
- 1 6 a 内方フランジ
- 1 6 b 抜け止め突起
- 1 7 内固定筒（固定環）
- 1 7 a 貫通穴
- 1 7 b リード突起
- 1 7 c 直進案内凹部
- 1 7 d 逃げ溝
- 1 7 f 貫通案内穴
- 1 8 フォーカス操作環（MF操作環）
- 1 9 ズーム操作環
- 2 0 カブラギヤ
- 2 0 a ギヤ部
- 2 1 フォーカスギヤ
- 2 1 a セクタギヤ
- 2 1 b 導入凹部
- 2 1 c 円弧溝

- 21 d フォーカスレバー挿入溝
- 22 フォーカスレバー
 - 22 a 半径方向部
 - 22 b 外径腕
 - 22 c 内径腕
 - 22 d 固定ねじ
- 23 カム環（回転移動環）
 - 23 a リード用フォロア
 - 23 b リード突起
 - 23 c 回動案内突起
 - 23 d 回転伝達溝
 - 23 f カム突起
- 24 第2群移動枠（一体移動環）
 - 24 a 直進案内突起（第一の直進案内突起）
 - 24 b 直進案内突起（第二の直進案内突起）
 - 24 c 円周方向溝
 - 24 d フォロア突起
 - 24 e 突起入口部
- 26 ズームレバー
- 27 第3群移動枠
 - 27 a フォロア
 - 27 b 絞支持環状部
- 28 4群カム駆動レバー
- 29 4群用カム環
 - 29 a 回転案内突起
 - 29 b 凸カム
 - 29 c 回転伝達腕
- 40 カメラボディ
- 41 マウント

4 2 カプラギヤ

L 1 第 1 レンズ群 (第一または第二のレンズ群)

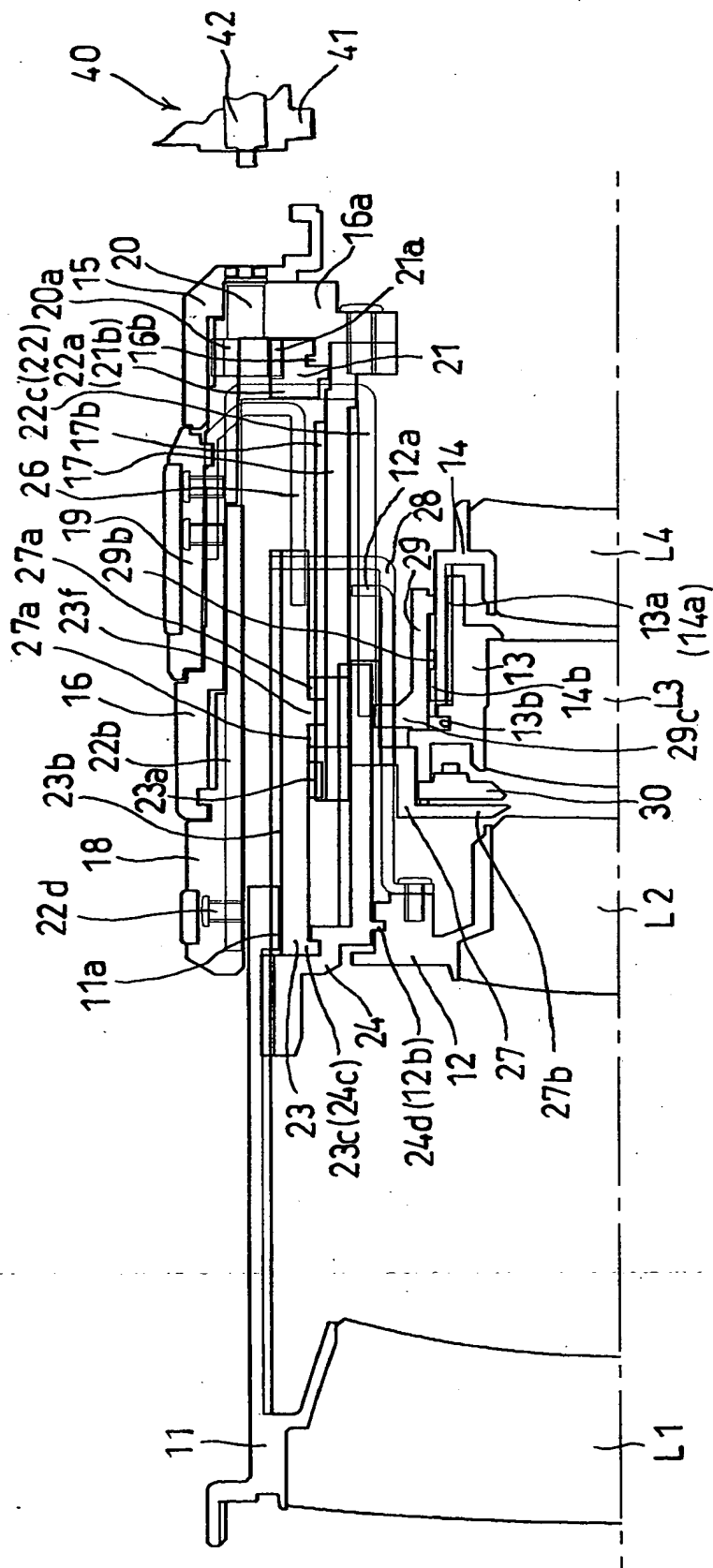
L 2 第 2 レンズ群 (第一または第二のレンズ群)

L 3 第 3 レンズ群

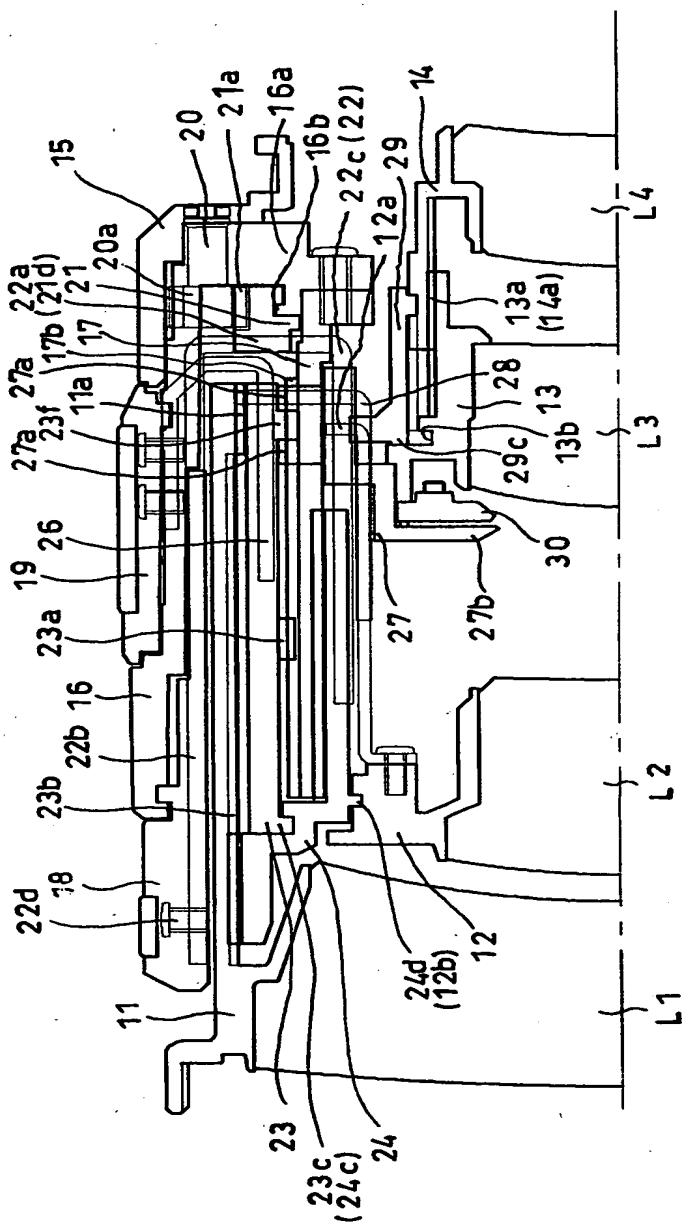
L 4 第 4 レンズ群

【書類名】 図面

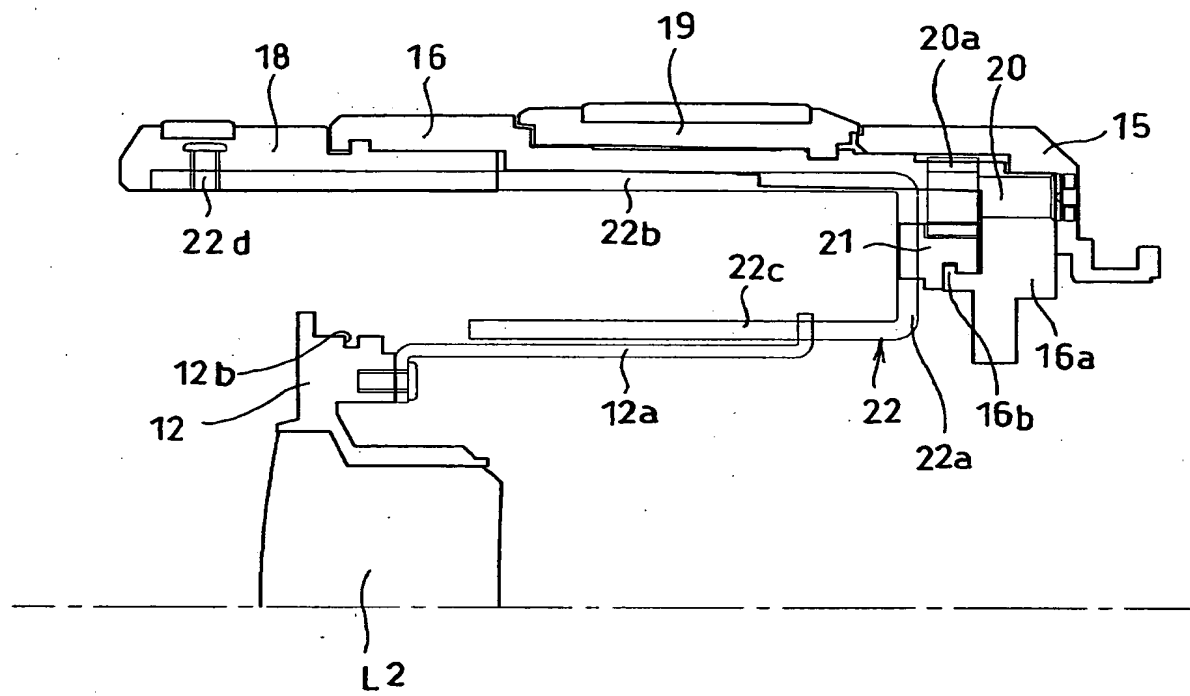
【図 1】



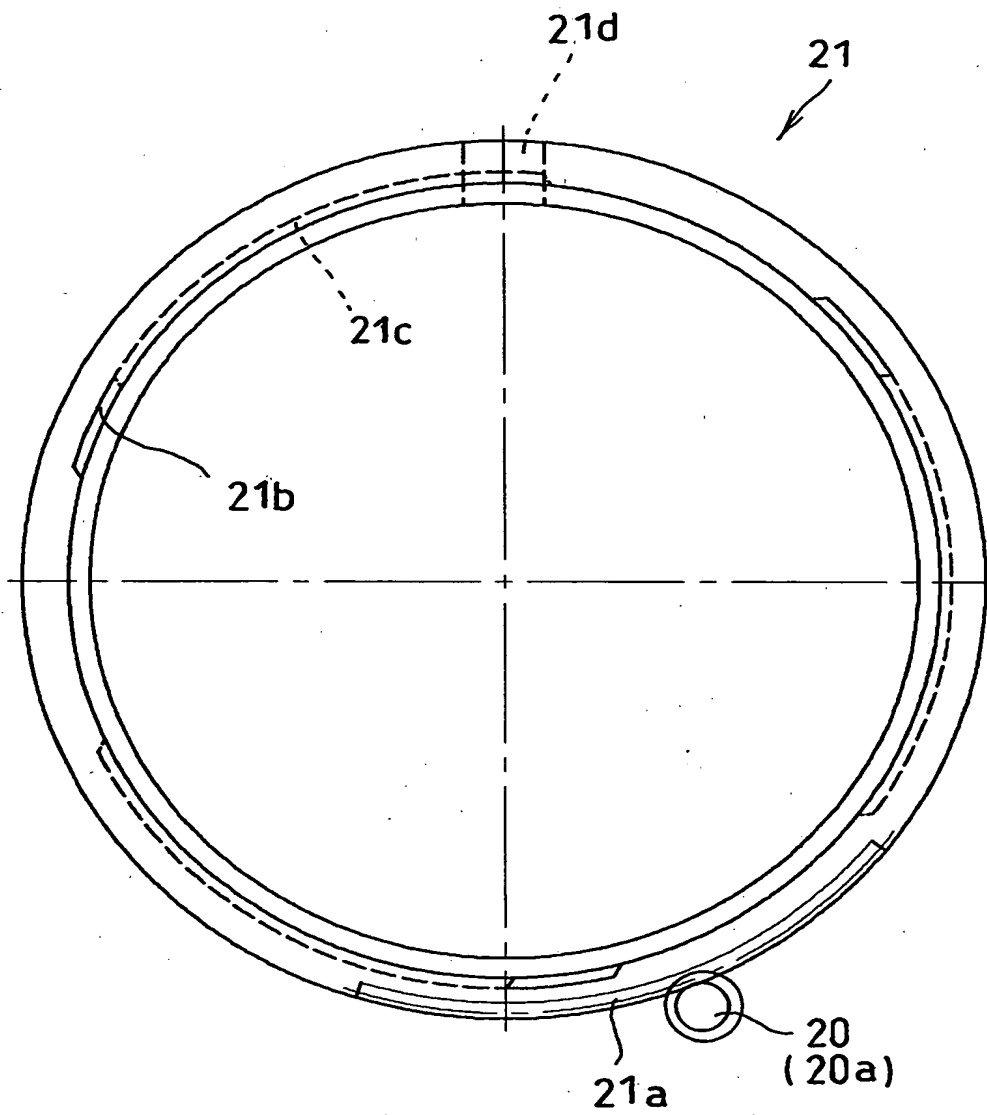
【図 2】



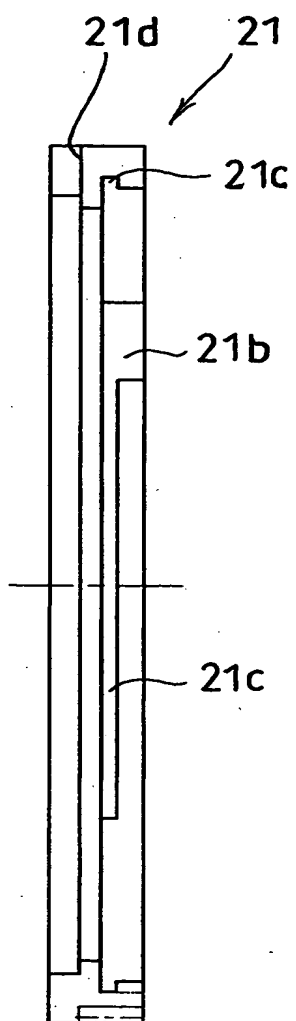
【図 3】



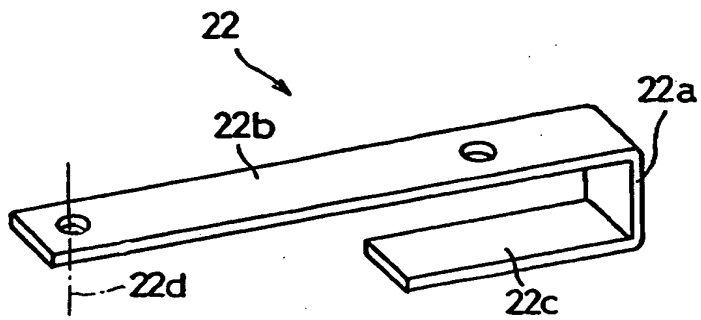
【図4】



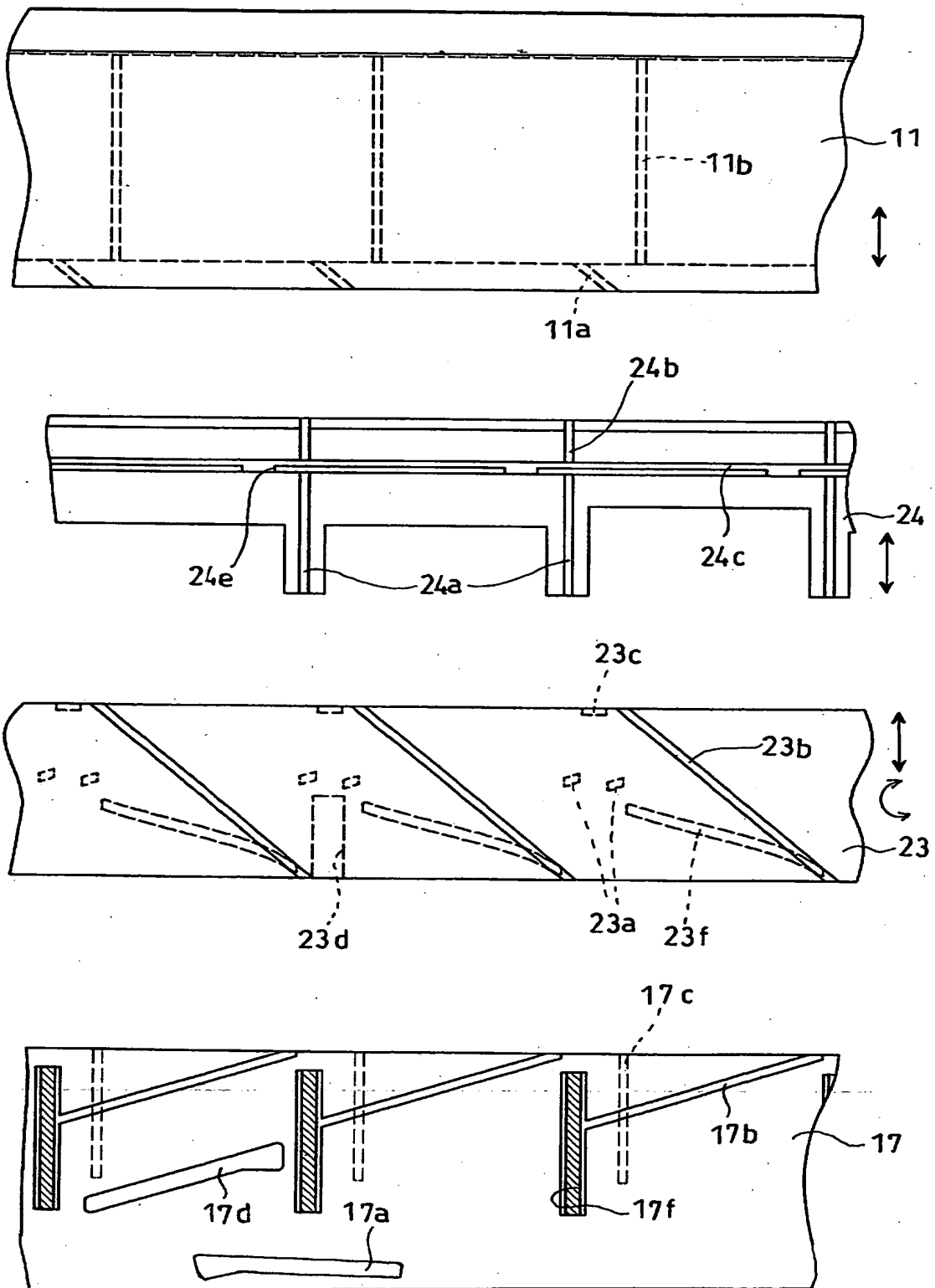
【図 5】



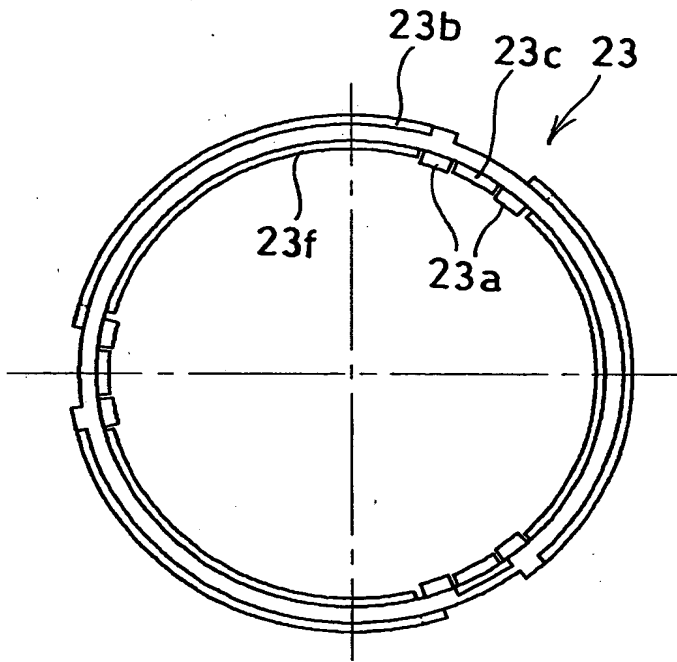
【図 6】



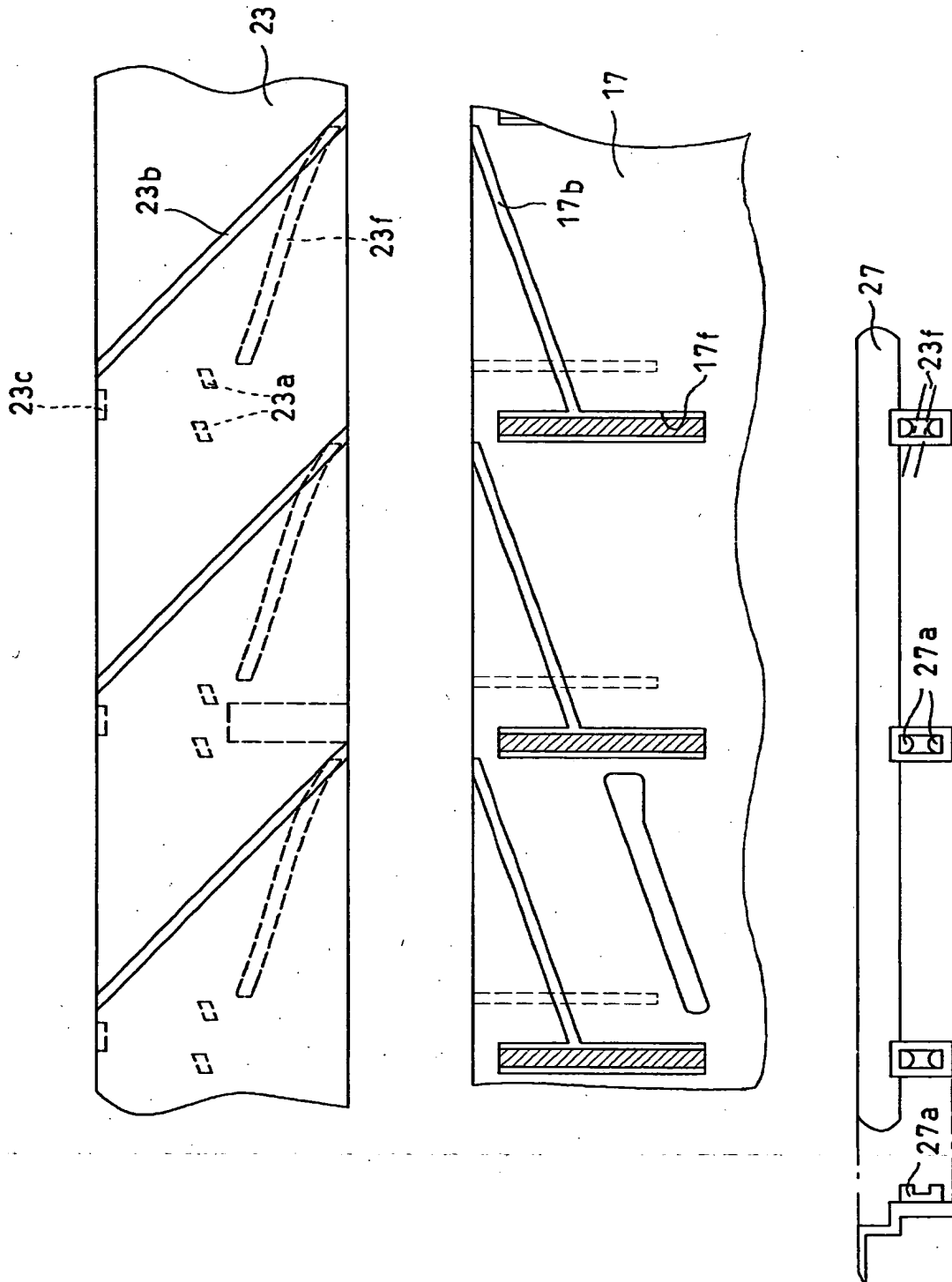
【図 7】



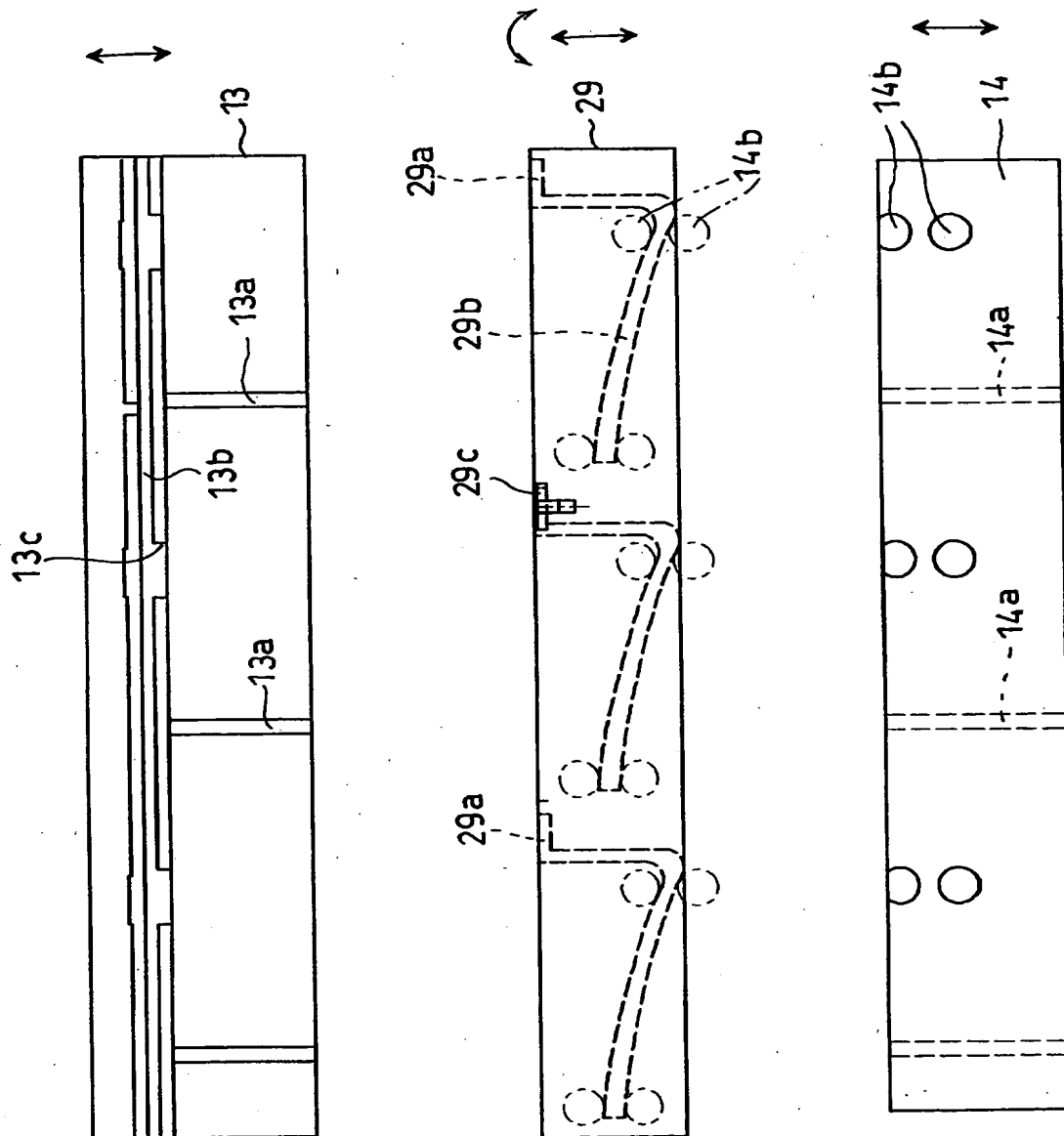
【図 8】



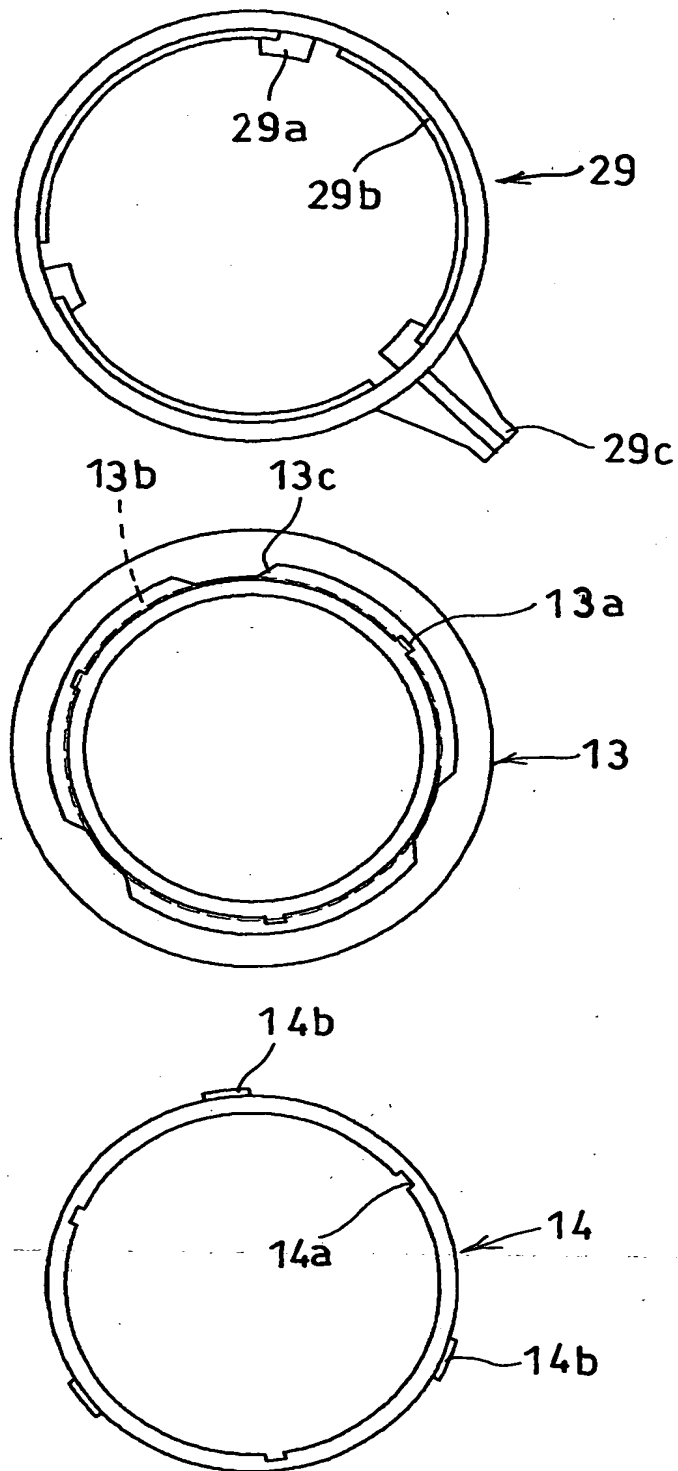
【図 9】



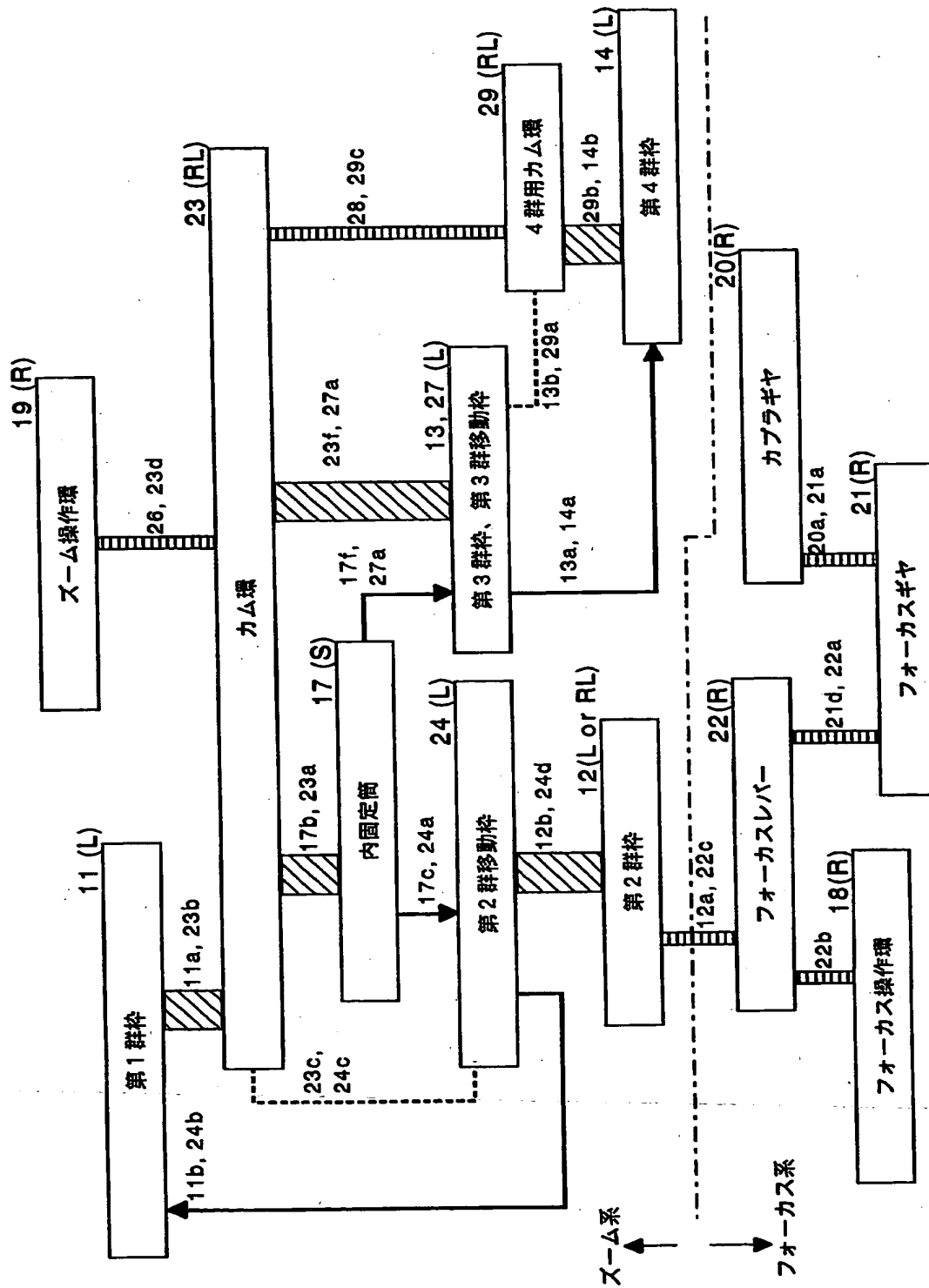
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 構造が簡単で小型でありながら2つのレンズ群の相対移動量を大きくさせることが可能なレンズ鏡筒を提供する。

【構成】 固定環；この固定環に、回転を与えられたとき光軸方向に移動する態様で支持された回転移動環；第一のレンズ群を有し光軸方向へ直進案内され、この回転移動環に相対回転は自在にかつ光軸方向の相対移動は生じない態様で支持された一体移動環；及び、第二のレンズ群を有し光軸方向へ直進案内され、回転移動環との相対回転によって該回転移動環に対して光軸方向に相対移動する態様で支持された相対移動環；を備え、回転移動環が回転を伴って光軸方向へ移動したときには、一体移動環は該回転移動環と一緒に光軸方向へ移動し、相対移動環は該回転移動環に対してさらに光軸方向に相対移動するレンズ鏡筒。

【選択図】 図2

認定 - 付加情報

特許出願の番号	特願 2001-032059
受付番号	50100176845
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成13年 2月 9日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成13年 2月 8日

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [000000527]

1. 変更年月日	1990年 8月10日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都板橋区前野町2丁目36番9号
氏 名	旭光学工業株式会社